

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
Tomohiro YAMAGUCHI) Group Art Unit: Unassigned
Application No.: Unassigned) Examiner: Unassigned
Filed: February 26, 2002)
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS...)
)
)
)
)
)

#2
11002 U.S. PRO
10/082072
02/26/02

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2001-055768

Filed: February 28, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By: 

Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

Date: February 26, 2002

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PTO
10/082072



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-055768

出 願 人

Applicant(s):

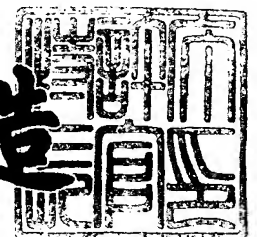
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 TB12725

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際
ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 山口 智広

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データにエッジ強調処理を施す画像処理装置であって、
エッジ画素の各々に対して濃度強調量を演算する強調量演算手段と、
各エッジ画素に対する濃度強調量を、その周辺エッジ画素に対する濃度強調量との差が小さくなるように、増加させる強調量増加手段と、
各エッジ画素の濃度を、その周辺画素の濃度との差が小さくなるように、増量させる濃度増量手段と、
各エッジ画素ごとに、前記増量後の濃度に前記増加後の濃度強調量を加えて、強調後のエッジ画素の濃度とする加算手段と、
を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記強調量増加手段は、
注目エッジ画素に対する濃度強調量を、これを含み所定範囲の周辺エッジ画素に対する濃度強調量の内の最大の濃度強調量に置換することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置を有し、当該画像処理装置によってエッジ強調処理の施された画像データに基づいて、画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置および画像形成装置に関し、特に、エッジ強調処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、デジタルカラー複写機などの画像形成装置においては、原稿を読み取って得られる元画像におけるエッジ部（例えば、文字画像と背景画像との境界部分）の濃度をより高めるといったいわゆる強調処理を~~実行~~した上で、記録シート

に画像形成を行うといったことが実施されている。この強調処理は、画像形成装置内に設けられた画像処理装置で行われるのであるが、エッジ部分と背景との濃度差を拡大することにより、より境界を鮮明にし、例えば、文字などを見やすくするためのものである。

【 0 0 0 3 】

従来の画像処理装置では、エッジ部であると判断された各画素において、処理対象画素を注目画素とした場合に、注目画素の、一定範囲の周辺画素との関係で定まる強調量分、当該注目画素を強調する処理が行われている（以下、「第1の従来技術」と言う。）。これにより、境界はより鮮明になるものの、元画像の各画素に単に強調量を加えるといった処理であるため、元画像のエッジ部に濃度ムラがあった場合には、当該濃度ムラが強調後にも残ってしまうどころか、かえって濃度ムラが目立ってしまうといった問題が生じている。

【 0 0 0 4 】

これに対処するため、エッジ部における各画素の濃度を、周辺画素との濃度差が少なくなるように増量させた上で、前記強調量を加えるといった技術が考案されている（以下、「第2の従来技術」と言う。）。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、第2の従来技術では、第1の従来技術よりも改善されるものの、元画像のエッジ部に濃度ムラがあった場合には、まだ、強調処理後のエッジ部に濃度ムラが存在してしまっている。

本発明は、上記した課題に鑑み、濃度ムラをさらに低減させてエッジ強調処理を行うことができる画像処理装置および当該画像処理装置を用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る画像処理装置は、画像データにエッジ強調処理を施す画像処理装置であって、エッジ画素の各々に対して濃度強調量を演算する強調量演算手段と、各エッジ画素に対する濃度強調量を、その周辺エ

ッジ画素に対する濃度強調量との差が小さくなるように、増加させる強調量増加手段と、各エッジ画素の濃度を、その周辺画素の濃度との差が小さくなるように、増量させる濃度増量手段と、各エッジ画素ごとに、前記増量後の濃度に前記増加後の濃度強調量を加えて、強調後のエッジ画素の濃度とする加算手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、前記強調量増加手段は、注目エッジ画素に対する濃度強調量を、これを含み所定範囲の周辺エッジ画素に対する濃度強調量の内の最大の濃度強調量に置換することを特徴とする。

上記の目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、上記画像処理装置を有し、当該画像処理装置によってエッジ強調処理の施された画像データに基づいて、画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

図 1 は、実施の形態に係るデジタル式のカラー複写機（以下、単に「複写機」と言う。） 1 全体の概略構成を示す図である。

本図に示すように、当該複写機 1 は、大きくわけて、原稿画像を読み取るイメージリーダ部 1 0 0 と読み取った画像を記録シート上にプリントして再現するプリンタ部 2 0 0 とから構成される。

【 0 0 0 9 】

イメージリーダ部 1 0 0 は自動原稿搬送装置 1 0 1 を有しており、当該自動原稿搬送装置 1 0 1 の原稿トレイ 1 0 2 にセットされた原稿は 1 枚ずつ原稿ガラス台 1 0 3 へと搬送される。原稿ガラス台 1 0 3 へ搬送された原稿は、図中の矢印 A で示す副走査方向に走行するスキャナ 1 0 4 の備える露光ランプ 1 0 5 によって照射される。当該原稿面からの反射光は、同スキャナ 1 0 4 内のミラー 1 0 6 、並びにスキャナ 1 0 4 と同じ向きに半分の速度で移動するミラーボックス 1 0 7 の内部に設けられたミラー 1 0 8 及びミラー 1 0 9 によって、図示するように光路変更され、レンズ 1 1 0 によって 3 ラインの縮小型フルカラー CCD センサ

(以下、単に「CCDセンサ」と言う。) 1 1 1 上に結象する。CCDセンサ 1 1 1 は、原稿面からの反射光を、R (レッド)、G (グリーン)、B (ブルー) の各色成分ごとのアナログ信号に変換し、当該アナログ信号は、画像信号処理部 3 0 0 の後述する処理によって、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色成分のデジタルデータに変換され、当該デジタルデータ (画像データ) は、プリンタ部 2 0 0 内の画像メモリ (不図示) に格納される。

【 0 0 1 0 】

画像メモリ内の画像データは、同じくプリンタ部 2 0 0 に備えられたレーザ制御部 2 0 1 に入力される。レーザ制御部 2 0 1 は当該画像データに基づいてレーザダイオード駆動信号を生成し、レーザダイオード 2 0 2 を発光させる。レーザダイオード 2 0 2 が射出したレーザ光は、ポリゴンミラー 2 0 3 によって偏向され $f \theta$ レンズ 2 0 4 を通過した後、折り返しミラー 2 0 5、2 0 6 によって光路変更されて、矢印 B の向きに回転する感光体ドラム 2 0 7 表面 (感光面) を露光走査する。

【 0 0 1 1 】

感光体ドラム 2 0 7 の周囲には、イレーサランプ 2 0 8、帯電チャージャ 2 0 9、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色別のトナー現像器 2 1 0 ~ 2 1 3 および転写チャージャ 2 1 4 が配されており、当該感光体ドラム 2 0 7 は、上記露光走査を受ける前に、イレーサランプ 2 0 8 による照射を受けて除電された後、帯電チャージャ 2 0 9 によって一様に帯電される。一様に帯電された感光面が露光されると、静電潜像が形成され、当該静電潜像は、上記いずれかのトナー現像器によってトナー像として顕像化される。

【 0 0 1 2 】

一方、給紙カセット 2 1 5 ~ 2 1 7 のいずれかからは、所望サイズの記録シートが給紙され、給紙された記録シートは、静電吸着チャージャ 2 1 8 の作用を受け、矢印 C の向きに回転する転写ドラム 2 1 9 に巻き付き (張り付き)、転写チャージャ 2 1 4 に臨む転写位置へと搬送され、当該転写チャージャ 2 1 4 の作用により感光体ドラム 2 0 7 上のトナー像が記録シートへと転写される。

【 0 0 1 3 】

以上の露光～転写のプロセスが、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色別に単一の記録シートに対して繰り返され、各色のトナー像が重ね合わされてカラー画像が再現される。

4色分のトナー像が転写された記録シートは、分離除電チャージャ220により、転写ドラム219への吸着力が解かれて、当該転写ドラム219から離脱し、定着装置221によって、トナー像の定着がなされた後、トレイ222に排出される。

【0014】

なお、白黒の画像を再現する際（モノクロコピー）には、ブラックについてだけ、上記露光～転写のプロセスが行なわれる。

図2は、画像信号処理部300のブロック図である。

前記CCDセンサ111の光電変換によって得られたアナログ信号は、A/D変換部310で、R、G、Bの多値デジタル画像データに変換される。当該画像データは、シェーディング補正部320で、CCDセンサ111における画素間の濃度ムラおよび露光ランプ105の配光ムラ等によって生じる読取りバラツキが解消するように補正された後、ライン間補正部330に入力される。

【0015】

CCDセンサ111においてR、G、Bの各チップによる原稿の読取り位置は、Rを先頭にしてG、Bの順に副走査方向に所定の間隔でズレている。このため、ライン間補正部330では、画像データの内、R、Gに対するデータ（以下、RGB画像データの各成分を単に「Rデータ」、「Gデータ」、「Bデータ」と記す。）をFIFOメモリ（不図示）に格納して、所定時間だけ遅延させることにより、RデータとGデータの出力タイミングをBデータの出力タイミングに合わせている。

【0016】

ライン間補正部330から出力されたRGB画像データは、 $L^*a^*b^*$ 変換部340で、 L^* （明度指数）ならびに a^* および b^* （クロマティクネス指数）に表色系変換され、変換後の $L^*a^*b^*$ 画像データはAE処理部350に入力される。

AE処理部350は、入力された $L^*a^*b^*$ 画像データから、読み取られた原稿がモノクロ原稿なのかカラー原稿なのかを判定し、それぞれにあった下地調整を行って、原稿の裏写り、下地かぶりを防止する。

【0017】

下地調整された $L^*a^*b^*$ 画像データは、逆 $L^*a^*b^*$ 変換部で再びRGB画像データに変換されて、LOG補正部370A・色補正処理部370Bに入力される。

LOG補正部370Aは、入力された輝度データであるRGB画像データをトナー色に対応するY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の濃度データへ変換する一方、色補正処理部370Bは、当該濃度データから下色除去処理やマスキング処理によってK（ブラック）の濃度データを生成する。

【0018】

濃度データであるCMYK画像データは、MTF補正処理部380で、後述するエッジ強調処理が施された上で、プリンタ部200へ出力される。

一方、AE処理部350から出力される $L^*a^*b^*$ 画像データの内、 L^* （明度指数）データは、領域判別部390にも入力される。当該領域判別部390は、入力された L^* データに基づいて、対応する画素がエッジ部のものか濃度平坦部のものかを判別する。

【0019】

図3（a）は、領域判別部390のブロック図である。

AE処理部350からの L^* データは、エッジ検出フィルタ部391に入力される。エッジ検出フィルタ部391は、図3（b）に示すように、主走査方向と副走査方向にそれぞれ対応して、 3×3 のエッジ検出用の一次微分フィルタ3911、3912を有し、これらによる L^* データの主走査方向の一次微分結果 L_m と、副走査方向の一次微分結果 L_s とを、平坦部／エッジ部判別部392に出力する。

【0020】

平坦部／エッジ部判別部392は、上記一次微分結果 L_m 、 L_s に基づいて、当該画素が濃度平坦部のものであるかエッジ部のものであるかを判定する。すな

わち、当該一次微分結果 L_m , L_s の各絶対値の平均値 L_a [$L_a = (|L_m| + |L_s|) / 2$] を求めて、この L_a の値と所定の閾値 L_{th} とを比較し、 $L_a < L_{th}$ の場合には、濃度平坦部であると判断し、 $L_a \geq L_{th}$ の場合には、エッジ部であると判断する。

【0021】

このようにするのは、一般的に濃度平坦部とエッジ部の境界部においては明度の変化が大きく、当該明度（指数）の一次微分値が所定値以上の場合にエッジ部であると判断できるからである。また、主走査方向と副走査方向といった2方向の一次微分値を求めて判断するのは、エッジ判別の確実性を高めるためである。

以上のようにして、平坦部／エッジ判別部 392 は、入力された画像データについて、濃度平坦部かエッジ部かを判別して、その結果をエッジ（Edge）信号（平坦部の場合はオフ信号、エッジ部の場合はオン信号）として、後段のMTF補正処理部 380 へ出力する。

【0022】

図4は、MTF補正部 380 中のエッジ強調処理部のブロック図である。

本図に示すように、エッジ強調処理部は、強調量演算部 381、強調量増加部 383 および濃度増量部 385 を有し、これら各部の後段には、それぞれに対応してセレクタ 382, 384, 386 が設けられている。セレクタ 384 とセレクタ 386 の出力側は加算器 387 に接続されている。

【0023】

強調量演算部 381 は、色補正処理部 370 B から入力される各画素の濃度データ「D」のそれぞれにつき、図5（a）に示すような 5×5 の強調量抽出フィルタ 3810 を用いて、強調量を抽出する。なお、以下、記号「D」は、画素および当該画素の濃度を表す記号として用いる。強調量演算部 381 は、注目画素を上記フィルタの中央の画素 D_{33} とした場合に、 D_{33} から上下左右（副走査方向、主走査方向）に2行2列離れた4隅に位置する画素 D_{11} , D_{15} , D_{51} , D_{55} から下記の演算式によって、当該注目画素 D_{33} に対する強調量 ΔD_{33} を算出する。

【0024】

$$\Delta D_{33} = |D_{33} - \text{INT} \{ (D_{11} + D_{55} + D_{15} + D_{51}) / 4 \}|$$

ただし、 $\text{INT} \{ \ } : \{ \}$ 内の演算結果の整数部。

すなわち、注目画素 D_{33} から上下左右（副走査方向、主走査方向）に2行2列離れたところに位置する4個の画素 D_{11} 、 D_{15} 、 D_{51} 、 D_{55} の平均濃度と注目画素 D_{33} との差の絶対値を当該注目画素 D_{33} に対する強調量 ΔD_{33} とするのである。

【0025】

演算結果は、セレクタ382の一方の入力端子Bに入力される。もう一方の入力端子Aには、常に「0」が入力され、セレクタ382は、前記領域判別部300から入力されるエッジ信号に基づき、「0」または強調量 ΔD_{33} を選択して出力端子Yから出力する。すなわち、強調量 ΔD_{33} に対応する注目画素 D_{33} に対するエッジ信号が、オン信号の場合は当該強調量 ΔD_{33} を出力し、オフ信号の場合は「0」を出力する。このようにするのは、強調量はエッジ画素にしか必要ではなく、また、後段の強調量増加部383においては、エッジ画素の強調量だけを用いることとしたためである。

【0026】

強調量増加部383は、セレクタ382から入力される強調量のそれぞれにつき、図5（b）に示すような 3×3 のMAXフィルタ3830を用い、必要に応じて、強調量を増量する。すなわち、注目画素 D_{33} に対する強調量 ΔD_{33} を中心として、上下左右（副走査方向、主走査方向）に1行1列の範囲にある強調量の内、最大の強調量を見出し、強調量 ΔD_{33} を当該最大値と置き換えるのである。この処理によれば、とりもなおさず、 3×3 画素の範囲にある画素の最大の強調量と当該注目画素の強調量との差分だけ、当該注目画素の強調量を増量させることとなる。したがって、当該処理を各強調量に施して得られる増量後の強調量は、全体として、増量前の強調量よりもバラツキが小さく抑えられたものとなる。

【0027】

なお、注目画素に対する強調量が、上記 3×3 画素の範囲中の最大値であった場合には、当該最大値が採用され、強調量は増量されることなく現状維持となる。上記強調量増加部383の説明で、「必要に応じて、…増量する」としたのはこのことを意味するものである。

強調量増加部 3 8 3 を経た強調量は、セクタ 3 8 4 の一方の入力端子 B に入力される。もう一方の入力端子 A には、常に「0」が入力され、セクタ 3 8 4 は、前記セクタ 3 8 2 と同様に、前記領域判別部 3 0 0 から入力されるエッジ信号に基づき、「0」または増量処理済みの強調量 ΔD_{33} を選択して出力端子 Y から出力する。すなわち、増量後の強調量 D_{33} に対応する注目画素 D_{33} に対するエッジ信号が、オン信号の場合は当該増量後の強調量 D_{33} を出力し、オフ信号の場合は「0」を出力する。このようにするのは、当該エッジ強調処理部においては、エッジ画素に対してだけ強調処理（濃度増量）を施すからである。

【 0 0 2 8 】

一方、色補正処理部 3 7 0 B から出力される各画素の濃度データ「D」は、濃度増量部 3 8 5 にも入力され、ここで、各画素の濃度の増量処理が実行される。濃度増量部 3 8 5 は、図 5 (c) に示すような 3×3 の MAX フィルタ 3 8 5 0 を用い、前記強調量増強部 3 8 5 と同様の手法で、必要に応じて、各画素の濃度を増量する。すなわち、注目画素 D_{33} を中心として、上下左右（副走査方向、主走査方向）に 1 行 1 列の範囲にある濃度の内、最大のものを、注目画素 D_{33} の増量後の濃度とする（注目画素 D_{33} の濃度を当該最大の濃度に置き換える）のである。なお、当該処理による効果などは、上述した強調量増加部 3 8 3 におけるものと同様なので、その説明については省略する。以下、増量後の濃度（現状維持の場合も含めて）を「補正濃度」と言う。

【 0 0 2 9 】

補正濃度は、セクタ 3 8 6 の一方の入力端子 B に入力される。もう一方の入力端子 A には、増量されていない元の濃度（以下、「元濃度」と言う。）が入力され、セクタ 3 8 6 は、前記領域判別部 3 0 0 から入力されるエッジ信号に基づき、元濃度または補正濃度を選択して出力端子 Y から出力する。すなわち、入力された補正濃度に対応する注目画素 D_{33} に対するエッジ信号が、オン信号の場合は当該補正濃度を出力し、オフ信号の場合は元濃度を出力する。

【 0 0 3 0 】

同一の注目画素に対する、セクタ 3 8 4 とセクタ 3 8 6 の出力結果は、加算器 3 8 7 に入力される。加算器 3 8 7 は、入力された値を加算して出力する。

その結果、色補正処理部 3 7 0 B から当該エッジ強調処理部に入力される画素の濃度の内、エッジ画素の濃度については、補正濃度に増加後の強調量が加えられたもの（以下、「強調濃度」と言う。）に変更されて出力され、エッジ画素以外の画素の濃度については、変更されることなく元濃度が出力されることとなる。

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、エッジ部の濃度ムラが全体的に減少するように各エッジ画素の濃度が増量される一方、各エッジ画素について演算された強調量についても全体的にムラが少なくなるように増加され、増量後の濃度（補正濃度）に増加後の強調量が加えられて強調後のエッジ画素濃度（強調濃度）とされるので、当該強調濃度は、〔従来の技術〕欄で記載した第 1 の従来技術および第 2 の従来技術よりも、さらに、ムラが低減されたものとなる。

【 0 0 3 2 】

なお、MTF 補正部 3 8 0 は、上述したエッジ強調処理の他に、スムージング処理なども行うのであるが、それらは、本発明の主眼ではないので、その説明については省略する。

次に、上記実施の形態によるエッジ強調処理の具体例を示すと共に、従来技術の考え方を本実施の形態の一部の構成を用いて実施した場合の例と当該具体例とを比較することとする。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、色補正処理部 3 7 0 B から出力される濃度データの一部を示す図である。本図およびこれ以降の図 7 ～図 1 1 において、最小の一桁が画素単位であり、各桁目の数値は濃度または強調量を表している。数値が大きいほど高い濃度であり大きい強調量である。また、薄く網掛けされている領域はエッジ部である。図 6 ～図 1 1 は、それぞれ画像データの中の同じ領域を示しており、同じ位置の桁目には、同一の画素に関する数値が記入されている。

【 0 0 3 4 】

強調量演算部 3 8 1 は、図 6 において、例えば、○で囲んだ画素を注目画素とした場合に、当該注目画素と△で囲んだ 4 個の画素とから、前記した演算式を用いて以下のように強調量を算出する。

$$\text{強調量} = | 60 - \text{INT} \{ (0 + 100 + 0 + 100) / 4 \} | = 10$$

強調量演算部 3 8 1 は、右方向（主走査方向）に順次、注目画素をシフトさせ、各画素について、強調量を演算する。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、強調量演算部 3 8 1 の後段に設けられたセレクタ 3 8 2 から出力される強調量の一部を示す図である。エッジ部以外の強調量が「0」となっているのは、前述したようにセレクタ 3 8 2 の処理によるものである。

強調量増加部 3 8 3 は、図 7 において、例えば、○で囲んだ強調量を注目画素の強調量とした場合に、当該強調量を中心に太枠で囲んだ 3 × 3 枠の領域内において最大の強調量である「40」を、当該注目画素に対する増加後の強調量とする。強調量増加部 3 8 3 は、右方向（主走査方向）に順次、注目画素（注目強調量）をシフトさせ、強調量を増加する。

【 0 0 3 6 】

図 8 は、強調量増加部 3 8 3 の後段に設けられたセレクタ 3 8 4 から出力され、加算器 3 8 7 に入力される増加後の強調量の一部を示す図である。

一方、濃度増量部 3 8 5 は、図 6 に示す各画素の濃度を増量処理させる。例えば、○で囲んだ画素を注目画素とした場合に、当該注目画素を中心に太枠で囲んだ 3 × 3 枠の領域内において最高の濃度である「90」を、当該注目画素に対する増量後の濃度（補正濃度）とする。濃度増量部 3 8 5 も、右方向（主走査方向）に順次、注目画素をシフトさせ、各画素について、濃度を増量させる。

【 0 0 3 7 】

図 9 は、濃度増量部 3 8 5 の後段に設けられたセレクタ 3 8 6 から出力され、加算器 3 8 7 に入力される濃度の一部を示す図である。なお、エッジ部以外の画素の濃度に関し、図 6 に示すものから変化していないのは、前述したようにセレクタ 3 8 6 の処理によるものである。

加算器 3 8 7 は、セレクタ 3 8 4 とセレクタ 3 8 6 からの入力値を加算して出力する。すなわち、図 9 に示す濃度に図 8 に示す強調量を加えて出力する。

【 0 0 3 8 】

加算器 3 8 7 からの出力結果の一部を図 10 に示す。本図と図 6 との比較から

わかるように、エッジ部のみに強調処理が施されていることがわかる。ここで、エッジ部における濃度の最大値と最小値との差を濃度ムラの程度を表すバラツキ度と呼ぶこととする。図 1 0 に示すエッジ部のバラツキ度は 4 0 ($= 1 5 0 - 1 1 0$) である。

【 0 0 3 9 】

次に、上述した第 1 の従来技術の思想に基づいてエッジ強調した場合の比較例 1 を示す。第 1 の従来技術は、既述したように、各画素ごとに濃度強調量を演算し、当該演算結果と各画素の元濃度とを加算して強調後の濃度とするものであった。すなわち、本実施の形態の構成を用いれば、図 6 に示す濃度に図 7 に示す強調量を加算することとなる。加算結果を図 1 1 (a) に示す。本図に示すように、エッジ部の最低濃度は「 5 0」、最高濃度は「 1 5 0」であり、比較例 1 におけるエッジ部のバラツキ度は 1 0 0 となる。

【 0 0 4 0 】

さらに、第 2 の従来技術の思想に基づいてエッジ強調した場合の比較例 2 を示す。第 2 の従来技術は、既述したように、第 1 の従来技術と同様、各画素ごとに濃度強調量を演算する一方、エッジ部の濃度のバラツキが少なくなるように各画素の濃度を増量した上で、増量後の濃度と演算結果の濃度強調量とを加算して強調後の濃度とするものであった。すなわち、本実施の形態の構成を用いれば、図 9 に示す濃度に図 7 に示す強調量を加算することとなる。加算結果を図 1 1 (b) に示す。本図に示すように、エッジ部の最低濃度は「 9 0」、最高濃度は「 1 5 0」であり。比較例 2 におけるエッジ部のバラツキ度は 6 0 となる。

【 0 0 4 1 】

以上の結果から明らかなように、本実施の形態によるエッジ部のバラツキ度は 4 0 であり、バラツキ度が 1 0 0 の比較例 1 はもちろんのこと、バラツキ度が 6 0 の比較例 2 よりもさらに、バラツキ度すなわち濃度ムラが改善されていることとなる。

【 0 0 4 2 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明に係る画像処理装置によれば、各エッジ画素の濃

度が、周辺画素の濃度との差が小さくなるように増量される一方、各エッジ画素について演算された濃度強調量についても、周辺エッジ画素に対する濃度強調量との差が小さくなるように増加され、増量後の濃度に増加後の濃度強調量を加えられて強調後のエッジ画素の濃度とされるので、従来技術よりも、さらにエッジ部の濃度ムラを低減されることができる。

【 0 0 4 3 】

また、本発明に係る画像形成装置によれば、上記画像処理装置によってエッジ強調処理の施された画像データに基づいて画像が形成されるので、エッジ部に濃度ムラの少ない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

デジタル式カラー複写機全体の概略構成を示す図である。

【図 2】

画像信号処理部のブロック図である。

【図 3】

(a) は、上記画像信号処理部内の領域判別部のブロック図である。

(b) は、上記領域判別部で用いられるエッジ検出用一次微分フィルタを示す図である。

【図 4】

上記画像信号処理部内における M T F 補正部の中のエッジ強調処理部のブロック図である。

【図 5】

(a) は、上記エッジ強調処理部の強調量演算部で用いられる強調量抽出フィルタを示す図である。

(b) は、上記エッジ強調処理部の強調量増加部で用いられる M A X フィルタを示す図である。

(c) は、上記エッジ強調処理部の濃度増量部で用いられる M A X フィルタを示す図である。

【図 6】

上記エッジ強調処理部に入力される画像データの一部を示す図である。

【図 7】

上記一部の画像データに基づく、強調量の演算結果を示す図である。

【図 8】

上記強調量を増加処理した結果を示す図である。

【図 9】

上記一部の画像データの濃度を増量処理した結果を示す図である。

【図 1 0】

上記一部の画像データにエッジ強調処理を施した結果を示す図である。

【図 1 1】

(a) は、上記一部の画像データに、第 1 の従来技術の考えに基づいてエッジ強調処理を施した結果（比較例 1）を示す図である。

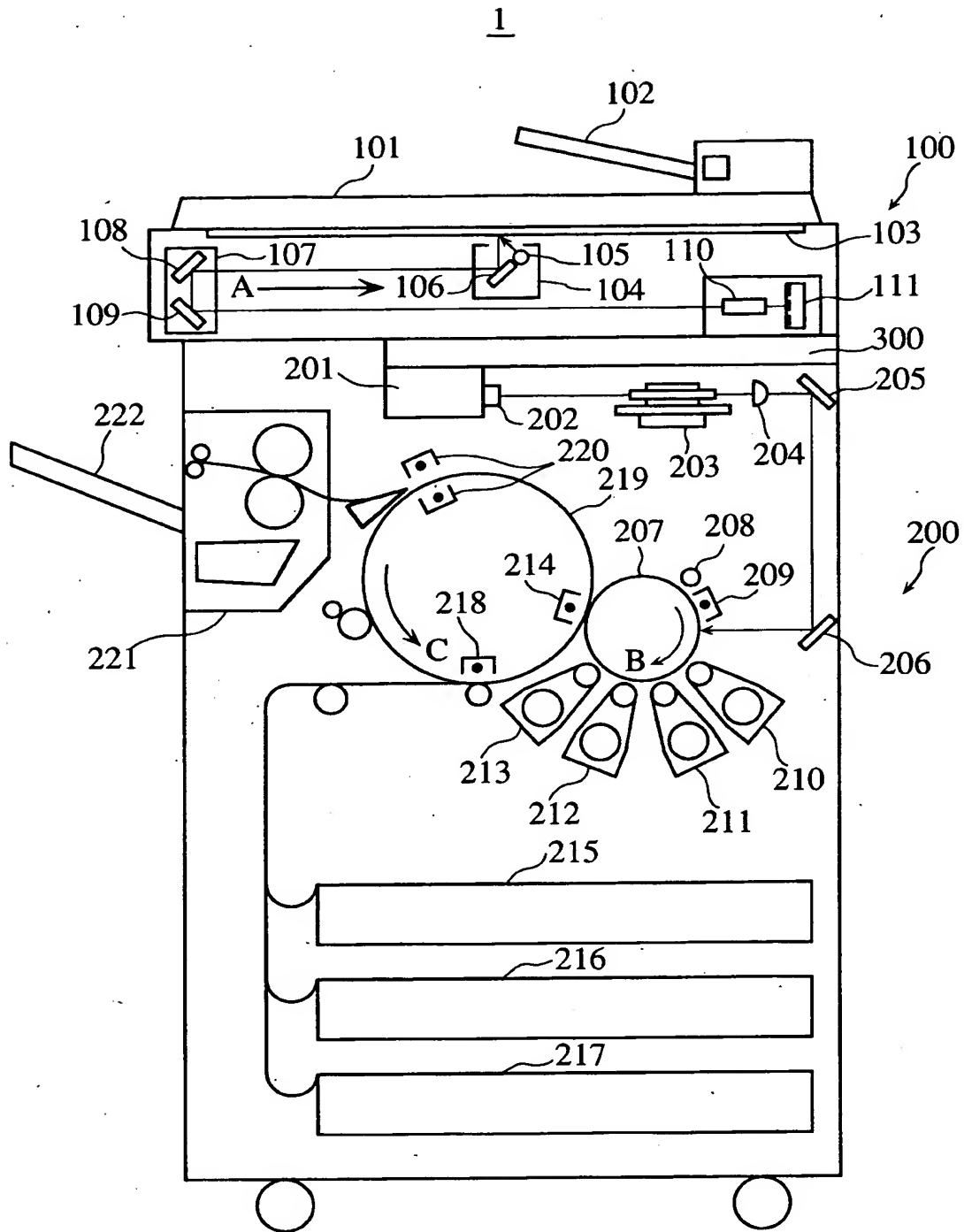
(b) は、上記一部の画像データに、第 2 の従来技術の考えに基づいてエッジ強調処理を施した結果（比較例 2）を示す図である。

【符号の説明】

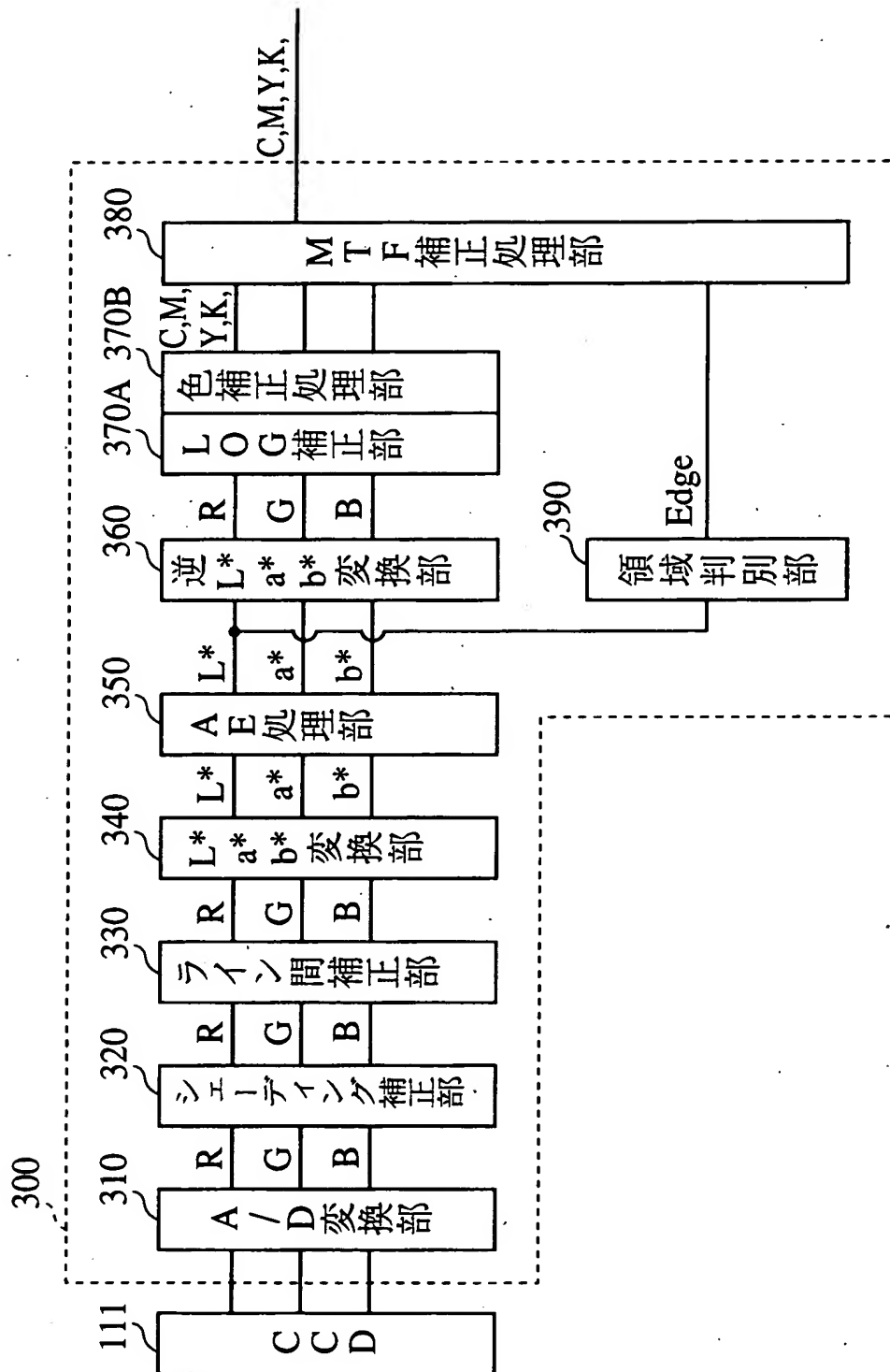
3 8 1	強調量演算部
3 8 2, 3 8 4、3 8 6	セレクタ
3 8 3	強調量増量部
3 8 5	濃度増量部
3 8 7	加算器
3 8 3 0	MAXフィルタ

【書類名】 図面

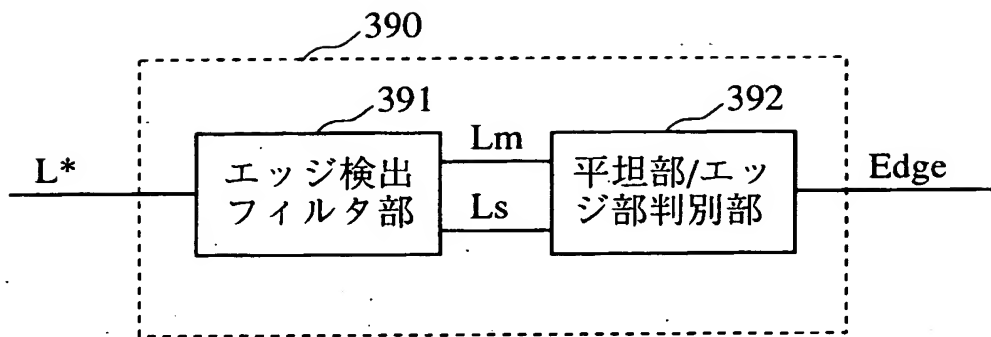
【図 1】



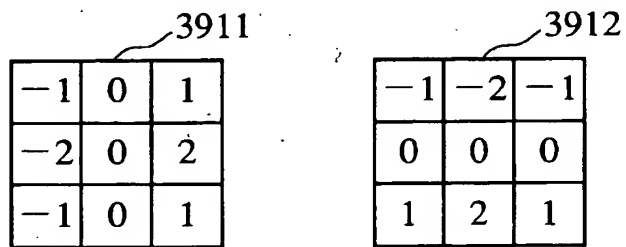
【図 2】



【図 3】

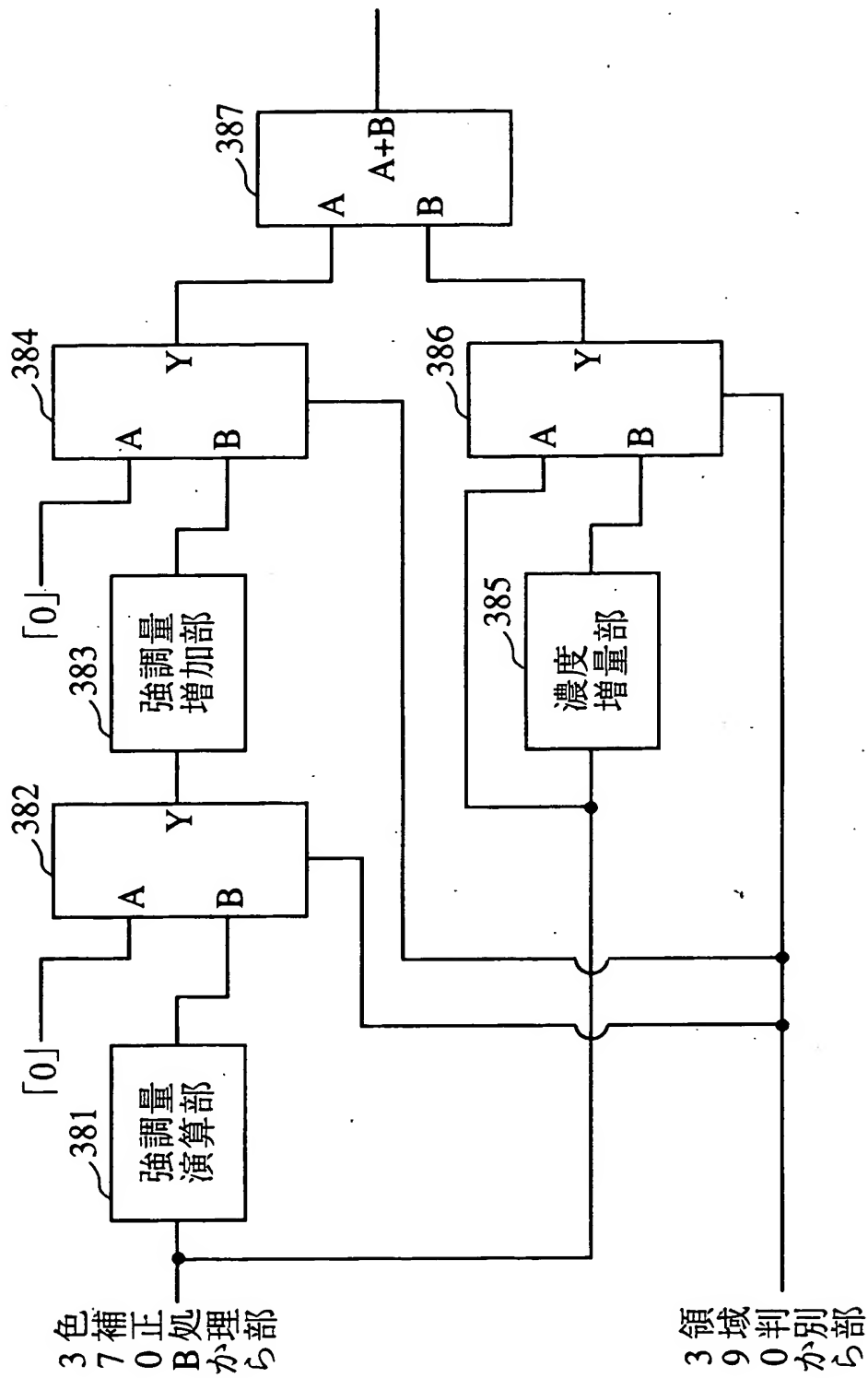


(a)



(b)

【図4】



【図 5】

3810

D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₅
D ₂₁	D ₂₂	D ₂₃	D ₂₄	D ₂₅
D ₃₁	D ₃₂	D ₃₃	D ₃₄	D ₃₅
D ₄₁	D ₄₂	D ₄₃	D ₄₄	D ₄₅
D ₅₁	D ₅₂	D ₅₃	D ₅₄	D ₅₅

(a)

3830

ΔD_{22}	ΔD_{23}	ΔD_{24}
ΔD_{32}	ΔD_{33}	ΔD_{34}
ΔD_{42}	ΔD_{43}	ΔD_{44}

(b)

3850

D ₂₂	D ₂₃	D ₂₄
D ₃₂	D ₃₃	D ₃₄
D ₄₂	D ₄₃	D ₄₄

(c)

【図 6】

$\triangle 0$	0	0	0	$\triangle 0$	0	0
0	0	0	0	0	0	0
50	70	$\odot 60$	60	80	50	60
70	90	80	80	100	70	80
$\triangle 100$	100	100	100	$\triangle 100$	100	100
100	100	100	100	100	100	100

【図 7】

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	20	$\odot 10$	10	30	0	10
20	40	30	30	50	20	30
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

【図 8】

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
45	50	50	50	50	50	50
40	40	40	50	50	50	30
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

【図 9】

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
90	90	90	100	100	100	80
100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100

【図 10】

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
130	130	130	150	150	150	110
140	140	140	150	150	150	130
100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100

【図 1 1】

(a)

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
50	90	70	70	110	50	70
90	130	110	110	150	90	110
100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100

比較例1(第1の従来技術)

(b)

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
90	110	100	110	130	100	90
120	140	130	130	150	120	130
100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100

比較例2(第2の従来技術)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エッジ部の濃度ムラを抑えたエッジ強調処理が行える画像処理装置を提供すること。

【解決手段】 各画素に対する濃度強調量を演算する強調量演算部 3 8 1 と、セクタ 3 8 2 を介して入力されるエッジ画素に対する濃度強調量を、その周辺エッジ画素に対する濃度強調量との差が小さくなるように増加させる強調量増加部 3 8 3 と、各画素の濃度を、その周辺画素の濃度との差が小さくなるように増量させる濃度増量部 3 8 5 と、濃度増量部 3 8 5 からセクタ 3 8 6 を介して入力される増量後の濃度と、強調量増量部 3 8 3 からセクタ 3 8 4 を介して入力される増加後の濃度強調量とを加算して出力する加算器 3 8 7 とを備える。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社